FAGOR

energía solar

Manual de instalación y uso de equipo forzados

TEJADO INCLINADO	CÓDIGO	EAN13
FORZADO 150 TI	942011082	8413880175812
FORZADO 150 TI PLUS	942011073	8413880175805
FORZADO 200 TI	942011064	8413880175799
FORZADO 200 TI PLUS	942011055	8413880175782
FORZADO 300 TI	942011046	8413880175775
FORZADO 300 TI PLUS	942011037	8413880175768
TERRAZA PLANA 30º	**CÓDIGO**	**EAN13**
FORZADO 150 TI 30	942011028	8413880175751
FORZADO 150 TI PLUS 30	942011019	8413880175744
FORZADO 200 TI 30	942011000	8413880175737
FORZADO 200 TI PLUS 30	942011993	8413880175720
FORZADO 300 TI 30	942011984	8413880175713
FORZADO 300 TI PLUS 30	942011975	8413880175706
TERRAZA PLANA 45º	**CÓDIGO**	**EAN13**
FORZADO 150 TI 45	942010966	8413880175690
FORZADO 150 TI PLUS 45	942010957	8413880175683
FORZADO 200 TI 45	942010948	8413880175676
FORZADO 200 TI PLUS 45	942010939	8413880175669
FORZADO 300 TI 45	942010920	8413880175652
FORZADO 300 TI PLUS 45	942010911	8413880175645

línea confort
lineaconfort@fagorelectrodomesticos.com
902 20 00 45

1.- Introducción **3**

2.- Caracteristicas constructivas **4**
2.1.- Captador solar selectivo 6
2.2.- Acumuladores solares 8
2.2.1.- Sistema indirecto 8
2.3.- Kit de impulsión y control 9
2.4.- Componentes de conexión 9
2.4.1.- Tipos de estructuras 11

3.- Características de funcionamiento **17**
3.1.- Valores nominales 17
3.2.- Límites funcionales 17
3.3.- Energía auxiliar 18
3.3.1.- Sistema auxiliar externo 18

4.- Instrucciones de instalación **18**
4.1.- Directivas generales 18
4.2.- Ángulo de inclinación 19
4.3.- Dirección del captador 19
4.4.- Conexionado del kit 19

5.- Llenado del sistema **20**

6.- Recomendaciones para instalaciones de energía solar térmica **21**
6.1.- Protección ante las altas temperaturas 21
6.1.1.- Control de arranque de la bomba de primario cuando el captador está demasiado caliente 21
6.1.2.- Bombas de circuito solar 21
6.1.2.1.- Situación de las bombas 21
6.1.2.2.- Tipos de bombas 21
6.1.3.- Altas temperaturas en los vasos de expansión 21
6.1.4.- Material de tubería en circuito primario 22
6.1.5.- Llaves de corte y válvulas en circuito primario 22
6.1.6.- Tipo y espesor de los aislantes de tuberías 22
6.2.- Llenado de la instalación 22
6.2.1.- Presión de nitrógeno adecuada en vasos de expansión 22
6.2.2.- Primer lavado de la instalación 23
6.2.3.- Llenado manual del circuito primario 23
6.3.- Fluidos caloportadores 23
6.3.1.- Fluidos caloportadores disponibles 23
6.4.- Purgadores 23
6.4.1.- Instalación de purgadores 23
6.4.2.- Separador de aire 24
6.4.3.- Cierre de los purgadores de los captadores 24
6.4.4.- Aire de los captadores 24
6.5.- Montaje de la instalación solar 24
6.5.1.- Seguridad en los montajes sobre el tejado 24
6.5.2.- Montaje con suficiente espacio 24
6.5.3.- Utilización de guantes 24
6.5.4.- Posición relativa entre T de la sonda y el purgador 25
6.5.5.- Válvulas de equilibrado hidráulico 25
6.5.6.- Colocación de instrumentación en los esquemas 25
6.5.7.- Diseño de circuitos en zonas donde existen problemas de cal en el agua de red 25
6.5.8.- Limpieza de los captadores en frío. 25

1.-INTRODUCCIÓN

Le felicitamos por la adquisición de su equipo forzado **FAGOR**. Le brindará durante años el servicio de agua caliente sanitaria, con un mínimo de coste energético, ya que El Sol le proporcionará la mayor parte de la energía necesaria. No solamente va a representar un importante ahorro en su factura energética, sino que al mismo tiempo estará evitando enviar a la atmósfera importantes cantidades de gases contaminantes, que se emiten al usar energías convencionales.
Con el presente manual se pretende informarles sobre algunos puntos útiles para un mejor aprovechamiento de las prestaciones de la instalación. Los actuales problemas entre energía y medio ambiente exigen de todo consumidor la consideración de la mejora de sus métodos de consumo de energía. La energía solar, una fuente de energía abundante, proporciona una gran economía al consumidor y contribuye al confort personal y a la preservación del medio ambiente.
En **FAGOR** producimos y distribuimos una amplia gama de sistemas, desde la unidad termosifónica familiar hasta sofisticados sistemas para edificios de viviendas y hoteles, prestando especial atención a dicha preservación.
La firma **FAGOR** se ha dedicado a la manufactura de interacumuladores y captadores, así como al diseño e instalación de sistemas de agua caliente a base de energía solar. La larga duración de estos sistemas es el resultado de la calidad de los materiales utilizados en los elementos que los componen, y su correcto diseño e instalación. El equipo forzado **FAGOR** es simple, económico y eficaz. Antes de comenzar la instalación, lea por favor las instrucciones y estudie el nombre de los componentes. Unos pocos minutos dedicados a su lectura y la comprensión del sistema y sus componentes, le aseguran una instalación sin problemas.

Antes de comenzar la instalación, varias recomendaciones:

1.- ¡ATENCIÓN! - La precaución es esencial.
2.- ¡Siempre tenga extremo cuidado cuando trabaje sobre un tejado!
3.- Evite peligros tales como cables eléctricos o tejas sueltas.
4.- Desconecte la corriente eléctrica en el área de la instalación de un sistema con apoyo energético eléctrico.
5.- Se deben cumplir los requisitos legales de la zona o comunidad en la que se instala el equipo.

Aunque este manual explica cómo instalar los sistemas de **FAGOR**, no puede cubrir todas las circunstancias posibles. Para más información en cuanto a la instalación, solicite la asistencia del representante de **FAGOR**.

Antes de comenzar a trabajar, determine la localización del sistema y prepare un simple croquis del sitio. Marque el lugar de la tubería de entrada y de salida. Los tejados a veces parecen más grandes de lo que son en realidad, por eso es conveniente medir el área disponible. Asegúrese que la posición de los captadores permite su drenaje para limpiarlos. Estudie todos los componentes y accesorios de fontanería del sistema que le serán necesarios para llevar a cabo la instalación. Elija productos de calidad que soporten la radiación solar durante años

2.-CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

A continuación pasamos a detallar las caracteristicas de cada uno de los grupos:

ELEMENTOS	FORZADO 150	FORZADO 150 PLUS
CAPTADOR	SOLARIA 2,1 AL S8	SOLARIA 2,4 AL S8
ACUMULADOR	ISF-150 S1 SR	ISF-150 S1 SR
KIT FORZADO	KIT 150/200 FORZADO	
BOMBA	BC-5	
CENTRALITA	TR0301	
VASO DE EXPANSIÓN	8 litros	

ELEMENTOS	FORZADO 200	FORZADO 200 PLUS
CAPTADOR	SOLARIA 2,4 AL S8	SOLARIA 2,8 AL S8
ACUMULADOR	ISF-200 S1 SR	ISF-200 S1 SR
KIT FORZADO	KIT 150/200 FORZADO	
BOMBA	BC-5	
CENTRALITA	TR0301	
VASO DE EXPANSIÓN	8 litros	

ELEMENTOS	FORZADO 300	FORZADO 300 PLUS
CAPTADOR	2x SOLARIA 2,1 AL S8	2x SOLARIA 2,4 AL S8
ACUMULADOR	ISF-300 S1 SR	ISF-300 S1 SR
KIT FORZADO	KIT 300 FORZADO	
BOMBA	BC-5	
CENTRALITA	TR0301	
VASO DE EXPANSIÓN	8 litros	

Estos grupos pueden montarse indistintamente en las estructuras siguientes:

Estructuras	150	200	300
TEJADO INCLINADO	Barras Forzado TI 150/200		Estructura T I 2x2,4
T. PLANO 30º	2x Escuadra 30º+ Varios Estruc. 1x30º		2x Escuadra 30º °+ Varios Estruc. 2x2,4x30º
T. PLANO 45º	2x Escuadra 45º+ Varios Estruc. 1x45º		2x Escuadra 45º °+ Varios Estruc. 2x2,4x45º

A continuación se detallan los equipos forzados y sus códigos:

TEJADO INCLINADO	CÓDIGO	EAN13
FORZADO 150 TI	942011082	8413880175812
FORZADO 150 TI PLUS	942011073	8413880175805
FORZADO 200 TI	942011064	8413880175799
FORZADO 200 TI PLUS	942011055	8413880175782
FORZADO 300 TI	942011046	8413880175775
FORZADO 300 TI PLUS	942011037	8413880175768

TERRAZA PLANA 30º	CÓDIGO	EAN13
FORZADO 150 TI 30	942011028	8413880175751
FORZADO 150 TI PLUS 30	942011019	8413880175744
FORZADO 200 TI 30	942011000	8413880175737
FORZADO 200 TI PLUS 30	942011993	8413880175720
FORZADO 300 TI 30	942011984	8413880175713
FORZADO 300 TI PLUS 30	942011975	8413880175706

TERRAZA PLANA 45º	CÓDIGO	EAN13
FORZADO 150 TI 45	942010966	8413880175690
FORZADO 150 TI PLUS 45	942010957	8413880175683
FORZADO 200 TI 45	942010948	8413880175676
FORZADO 200 TI PLUS 45	942010939	8413880175669
FORZADO 300 TI 45	942010920	8413880175652
FORZADO 300 TI PLUS 45	942010911	8413880175645

2.1.-Captador Solar Selectivo

El captador solar se compone de los siguientes elementos:

1. Superficie de Absorción

Las láminas de cobre soldadas ultrasónicamente a conductos de cobre, proporcionan una optima transferencia del calor entre aleta y conducto. Una capa de cromo negro sobre una base de niquel claro, logra una excelente selectividad, altamente eficiente en el uso de energía solar.

2. Red de Conductos

Conductos de cobre soldados a dos conductos principales con una relación óptima entre diametros.

3. Conexión de tubería

Cuatro conexiones hembra de 3/4" de bronce

4. Hoja de aluminio

Adherida al aislamiento, actua como barrera contra pérdidas de calor por el dorso del captador.

5. Vidrio solar

Un panel único de vidrio solar de 3.2 mm de espesor, diseñado para reducir la reflectividad y templado para aumentar su resistencia y duración.

6. Aislamiento

Una moldura de 25 mm de espuma de poliuretano rigido por debajo y alrededor de la superficie de absorción mantiene el calor en el captador por un largo periodo de tiempo. Libre de C.F.C., cumpliendo la normativa europea. Una capa de 25 mm de lana mineral protege el poliuretano y proporciona un aislamiento adicional.

7. Caja

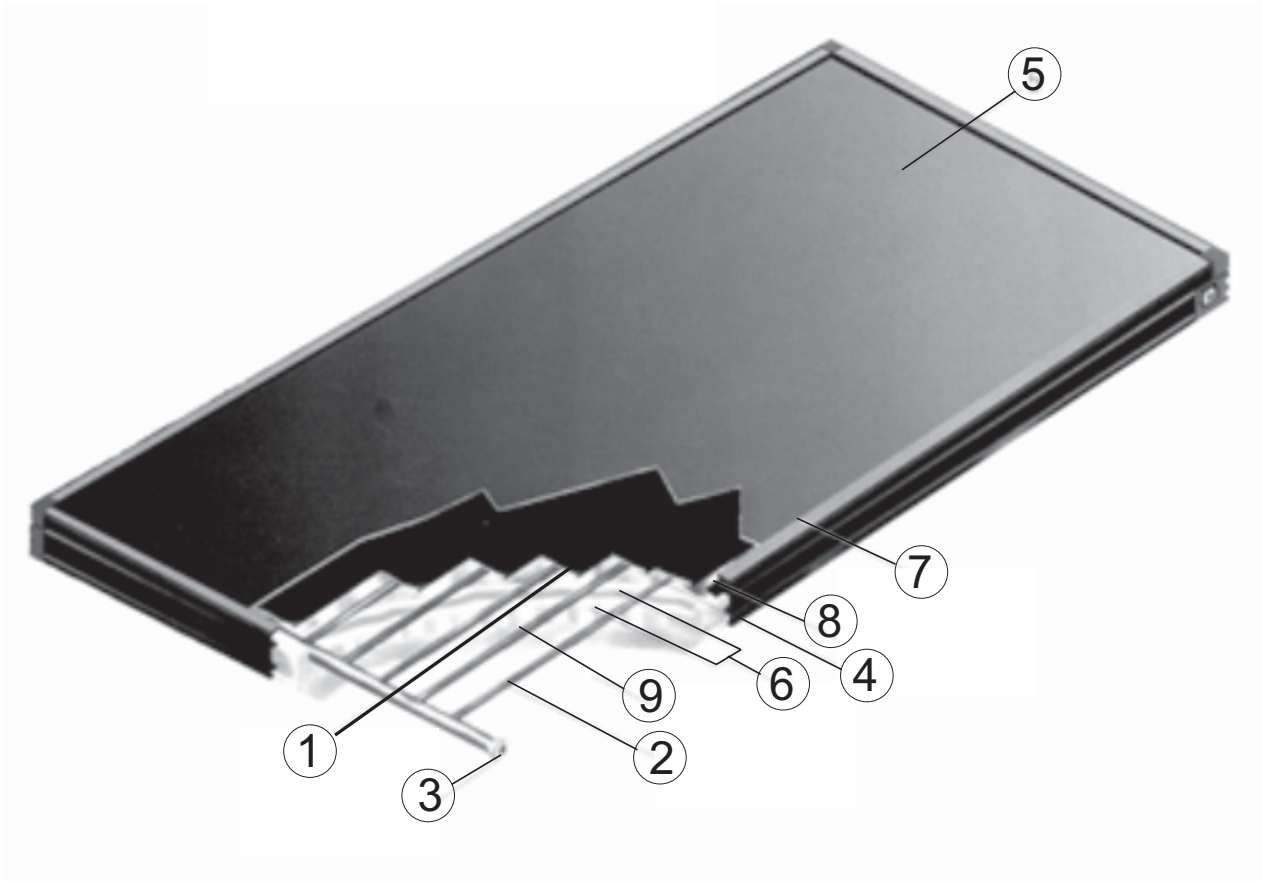
Moldeada en aluminio, con cubierta de poliéster horneado.

8. Sellado

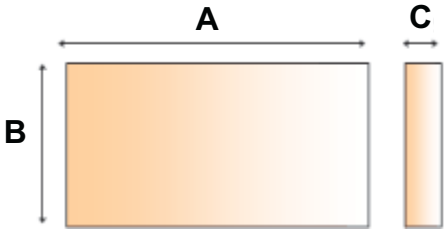
Sellado con esponja de EPDM, absorbe la expansión del vidrio.

9. Dorso

En lámina de polipropileno.



Dimensiones	A (cm)	B (cm)	C (cm)
SOLARIA 2.1 AL S8	1900	1090	90
SOLARIA 2.4 AL S8	2200	1090	90
SOLARIA 2.8 AL S8	2200	1260	90



Características	SOLARIA 2.1 AL S8	SOLARIA 2.4 AL S8	SOLARIA 2.8 AL S8
Área Total (m^2)	2,06	2,4	2,77
Área de Apertura (m^2)	1,87	2,17	2,58
Área de Absorbedor (m^2)	1,77	2,14	2,46
Peso en vacío	38	43	50
Capacidad del fluido	1,18	1,26	1,70
Presión de timbre (bar)	14	14	14
Presión máxima de trabajo (bar)	8	8	8
Contraseña de certificación	NPS-26507	NPS-26307	NPS-26407

2.2- Acumuladores Solares

2.2.1.- Sistema Indirecto

El acumulador solar con intercambiador de calor por serpentin está constituido por los siguientes elementos:

1. Superficie externa

Es de chapa de acero galvanizado con una cubierta de epoxypoliéster horneado, la cual proporciona una eficiente protección contra los estragos del clima, asegurando una larga duración.

2. Aislamiento

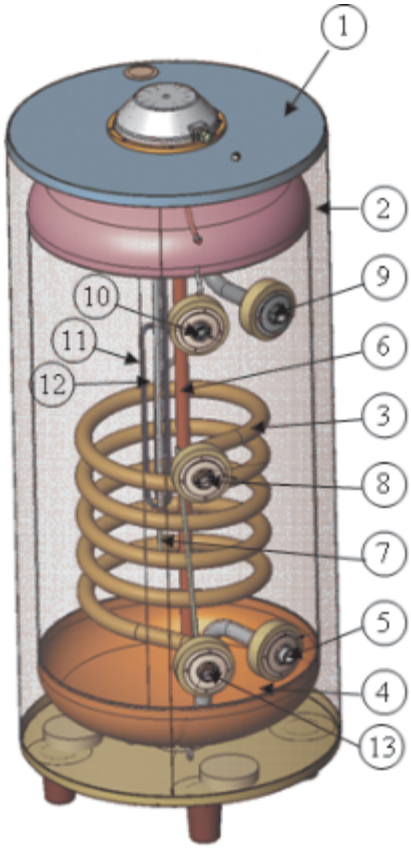
Una capa de aislante de poliuretano rígido de un espesor de 40 mm asegura una duradera retención del calor del agua acumulada.

3. Intercambiador de calor

4. Superficie interna

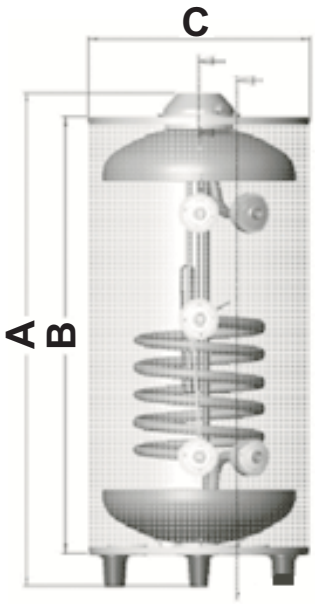
Vitrificado interior en esmalte de 400 micras horneado a altas temperaturas, asegurando este revestimiento una excelente duración por un largo período.

5. Entrada de agua fría de la red
6. Ánodo anti-óxido
7. Vaina Sonda de Temperatura
8. Entrada de agua al intercambiador del captador
9. Salida de agua caliente a consumo
10. Boca ½ " hembra para válvula de seguridad secundario
11. Resistencia eléctrica (No utilizable bajo programa (CTE)
12. Termostato
13. Salida de agua del intercambiador al captador



Características:

- Conexiones : en rosca de 3/4"Hembra
- Temperatura máxima de uso : 60ºC
- Temperatura límite funcional: 120ºC
- Presión de Prueba primario: 14 bar
- Presión de Prueba secundario: 14 bar
- Presión de trabajo primario: 8 bar
- Presión de trabajo secundario: 8 bar



Modelo	Capacidad	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (kg)	Superficie de Intercambio (m^2)	Elemento Eléctrico (w) (Opcional)	Volumen Intercambiador (litros)
ISF 150 SI SR	150	1120	950	585	78	0.61	2500	3.3
ISF 200 SI SR	200	1389	1211	585	93	0.93	2500	5
ISF 300 SI SR	300	1539	1360	651	133	1.24	2500	6.7

Denominación	Código	EAN13
Kit Resistencia Forzados	979011191	8413880175836

2.3- Kit de impulsión y control

El kit de impulsión y control se suministra por separado por lo que se debe realizar un conexionado para proceder a la instalación del conjunto.

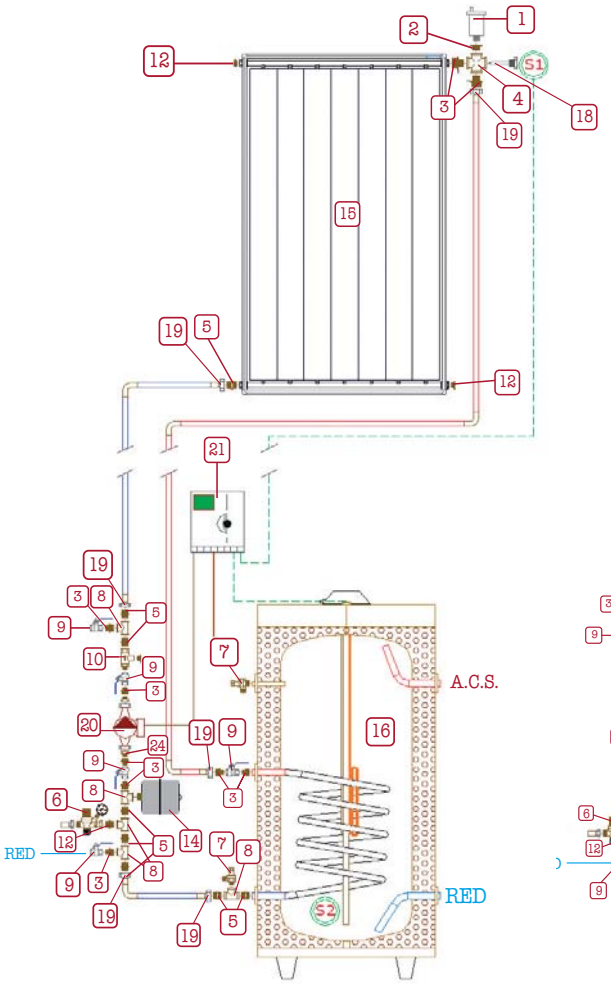
Denominación	A (cm)	B (cm)	C (cm)
Bomba BC-5	1	1	1
Centralita TR0301	1	1	1

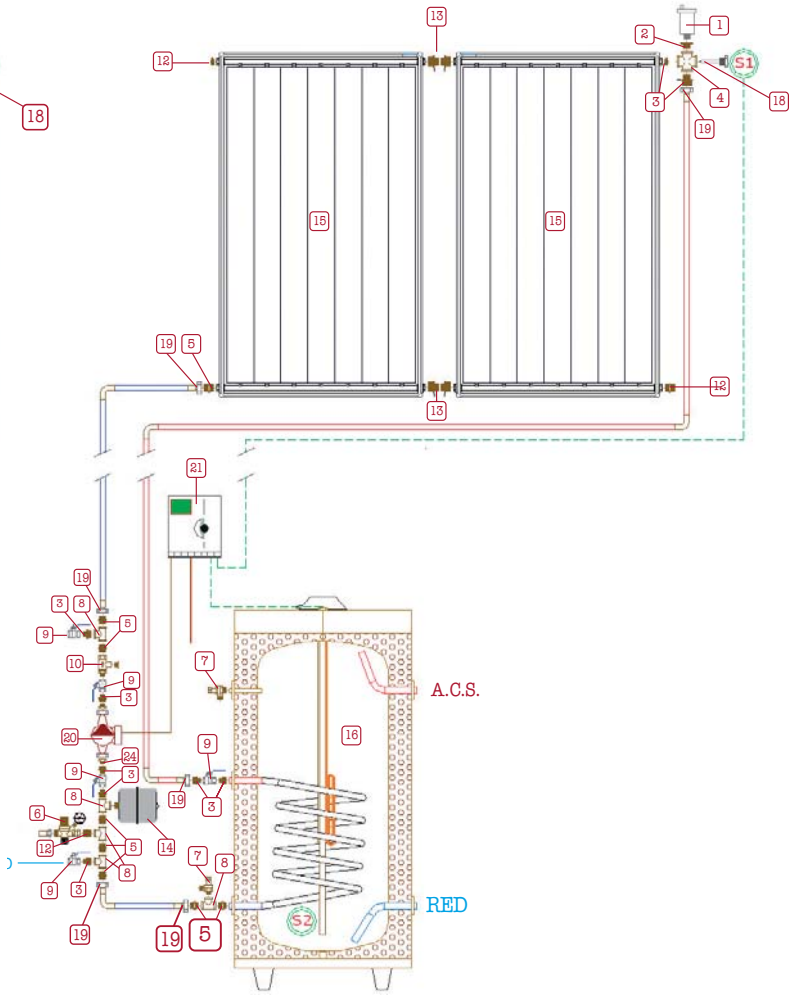
Bomba BC-5

Centralita diferencial TR0301

2.4- Componentes de conexión

Los componentes que forman los conjuntos vienen detallados en los gráficos de la siguiente página:





FORZADO 150 / FORZADO 150 PLUS
FORZADO 200 / FORZADO 200 PLUS

FORZADO 300 / FORZADO 300 PLUS

Descripción de componentes		FORZADO 150	FORZADO 150 PLUS	FORZADO 200	FORZADO 200 PLUS	FORZADO 300	FORZADO 300 PLUS
COD	Descripción						
1	Purgador automático (200ºC) 3/8" M	1	1	1	1	1	1
2	Reducción 3/8" – 1/2" H-M	1	1	1	1	1	1
3	Machón 3/4" – 1/2" M	9	9	9	9	9	9
4	Cruz 1/2" H	1	1	1	1	1	1
5	Machón 3/4" M	8	8	8	8	8	8
6	Válvula de llenado automático 3/4" MH	1*	1*	1*	1*	1*	1*
7	Válvula de seguridad de 8 atm 1/2" M	2	2	2	2	2	2
8	Te 3/4" H	5	5	5	5	5	5
9	Válvula de esfera 1/2" H	5	5	5	5	5	5
10	Válvula antirretorno 3/4" H – 1/2" M	1	1	1	1	1	1
11	Codo 3/4" MH	---	---	---	---	---	---
12	Tapón 3/4" M	3	3	3	3	3	3
13	Racord 3 piezas 3/4" M	---	---	---	---	2	2
14	Vaso de expansión 8 litros 3/4" M	1	1	1	1	1	1
15	Captador Solar	SOLARIA 2.1 AL	SOLARIA 2.4 AL	SOLARIA 2.4 AL	SOLARIA 2.8 AL	2xSOLARIA 2.1 AL	2xSOLARIA 2.4 AL
16	Acumulador Solar SISTEMA INDIRECTO	150 litros	150 litros	200 litros	200 litros	300 litros	300 litros
17	Sondas Termométricas de inmersión (mod. PT 1000)	2	2	2	2	2	2
18	Vaina sonda captadores 1/2" M	1	1	1	1	1	1
19	Manguito de pestaña 3/4" – 18 mm H	6	6	6	6	6	6
20	Bomba circuladora	1	1	1	1	1	1
21	Centralita de control (3e/1s)	1	1	1	1	1	1
22	Tapón 1/2"	---	---	---	---	---	---
23	Machón 1" M – 3/4" H	2	2	2	2	2	2

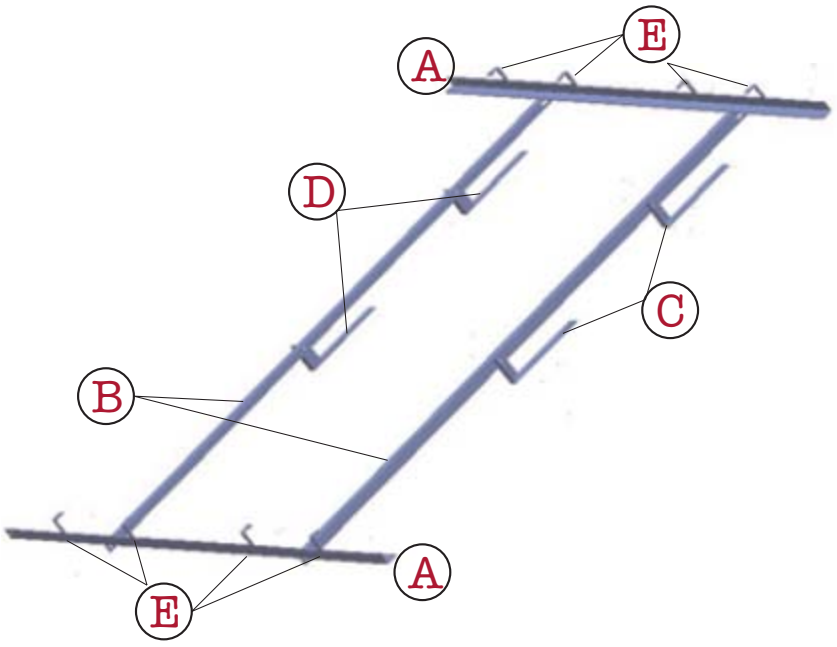
*No se suministran

2.4.1.Tipos de estructura

Tejado Inclinado

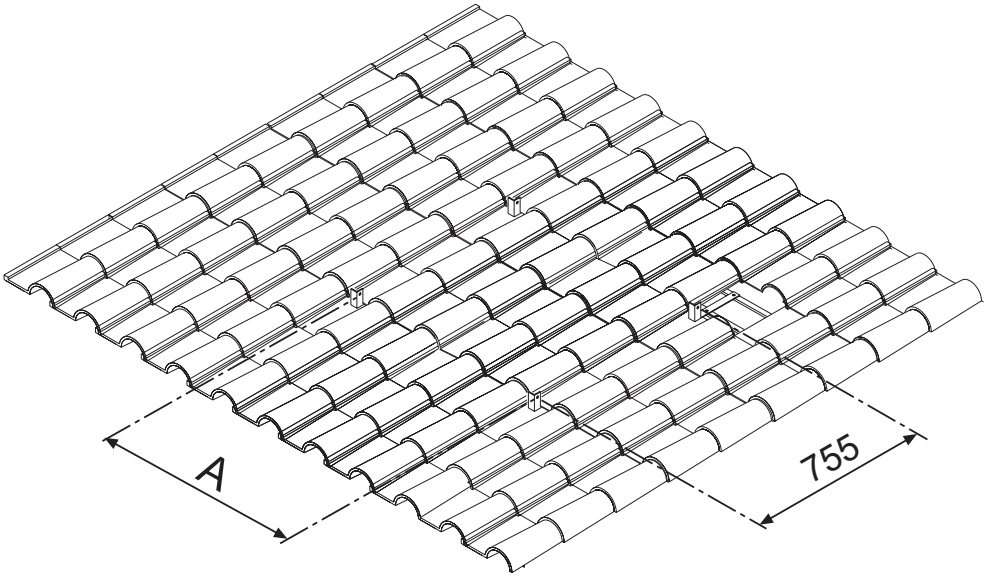
Estructura T.I. 2x2.4 (Cod. 979010218 / Cod. 979010227)		1 Captador	
Nº	**Descripción**	**Unidades**	**Largo mm**
A	Larguero frontal captador	2	840
B	Larguero lateral captador	2	2200
C	Garras fijacion captador drch.	2	-
D	Garras fijación captador izqu.	2	-
E	Garras fijación captador	4	-
F	Tuerca M10	12	-
G	Arandela plana 10	12	-
H	Tornillos c/ avellanada M10	12	-

Estructura T.I. 2x2.4 (Cod. 979010245 / Cod. 979010236)		2 Captadores	
Nº	**Descripción**	**Unidades**	**Largo mm**
A	Larguero frontal captador	2	1780
B	Larguero lateral captador	2	2200
C	Garras fijacion captador drch.	2	-
D	Garras fijación captador izqu.	2	-
E	Garras fijación captador	8	-
F	Tuerca M10	16	-
G	Arandela plana 10	16	-
H	Tornillos c/ avellanada M10	16	-

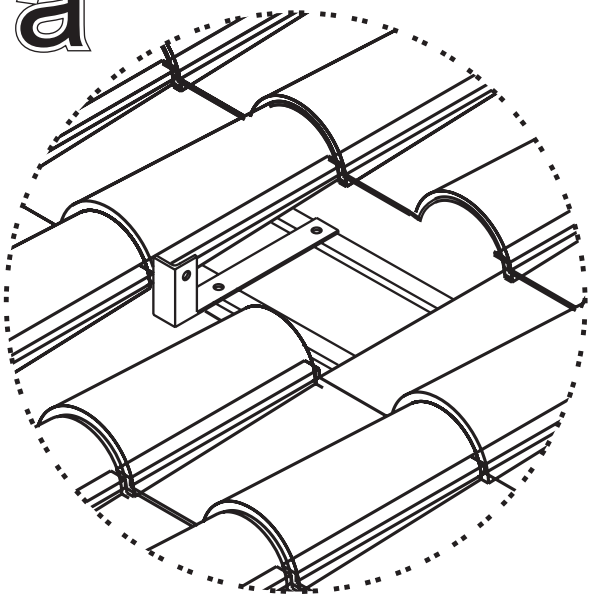


1

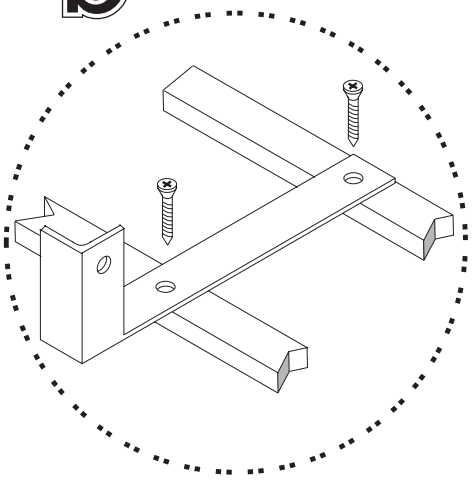
	FORZADO	
	150 TI / 200 TI	300 TI
	Solaria 2.4	Solaria 2.8
	1 PANEL	2 PANELES
A (mm)	*740 mm*	*940 mm*



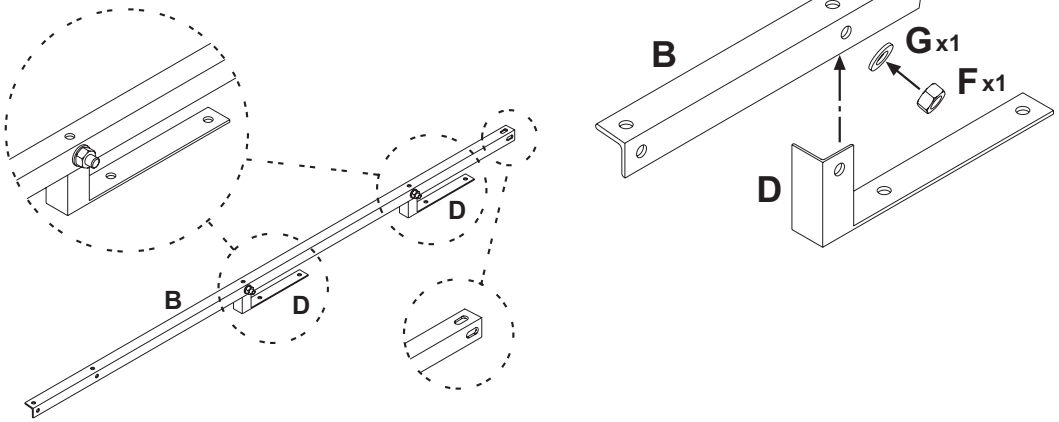
a



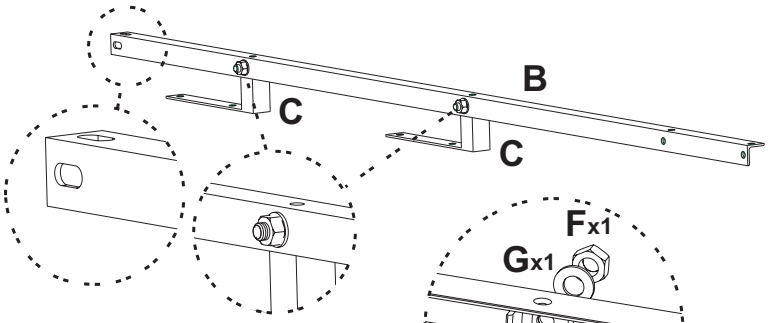
b

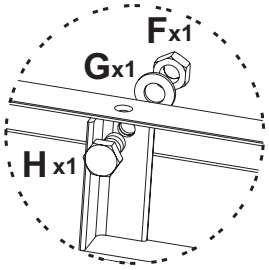


2

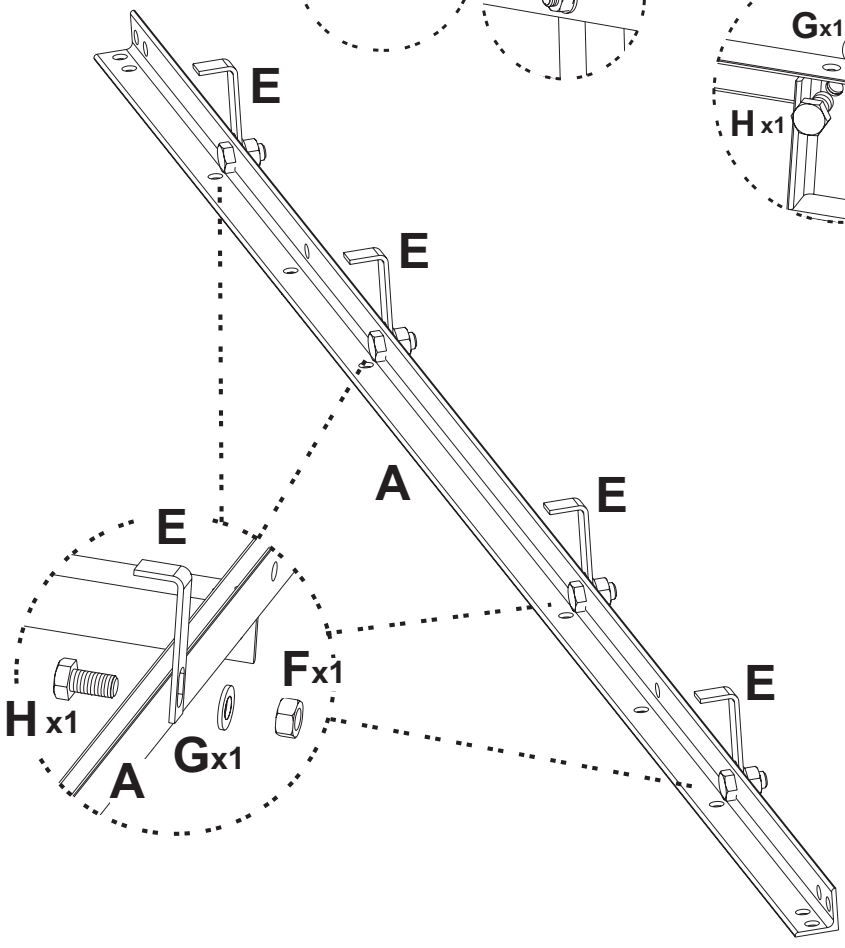


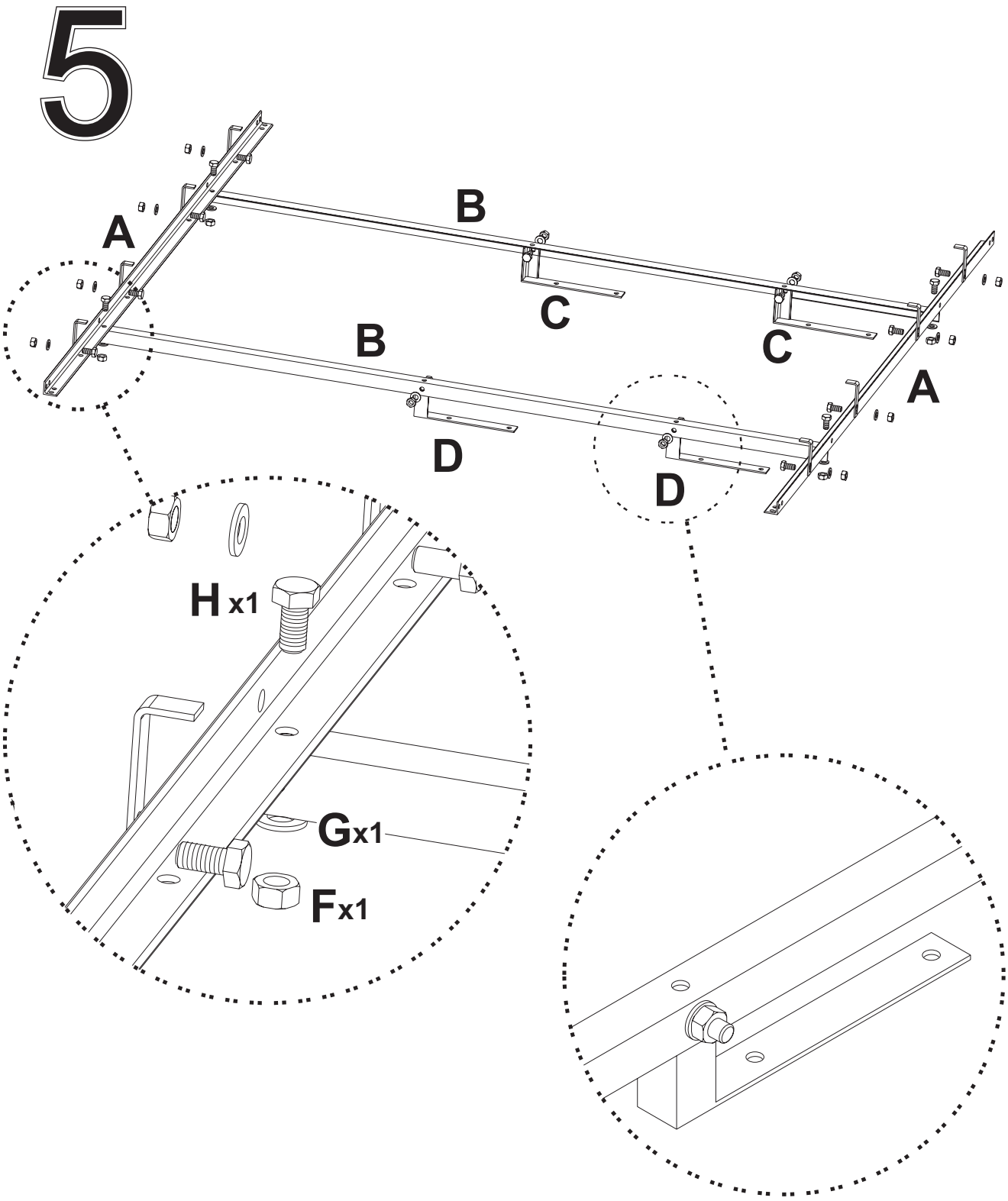
3



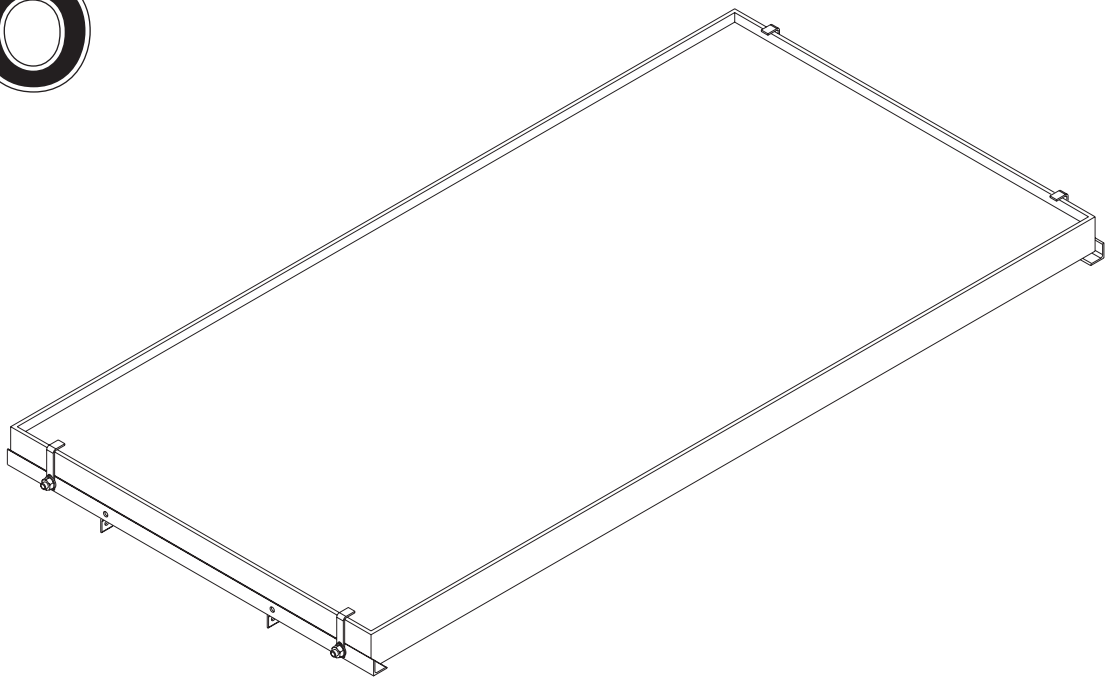


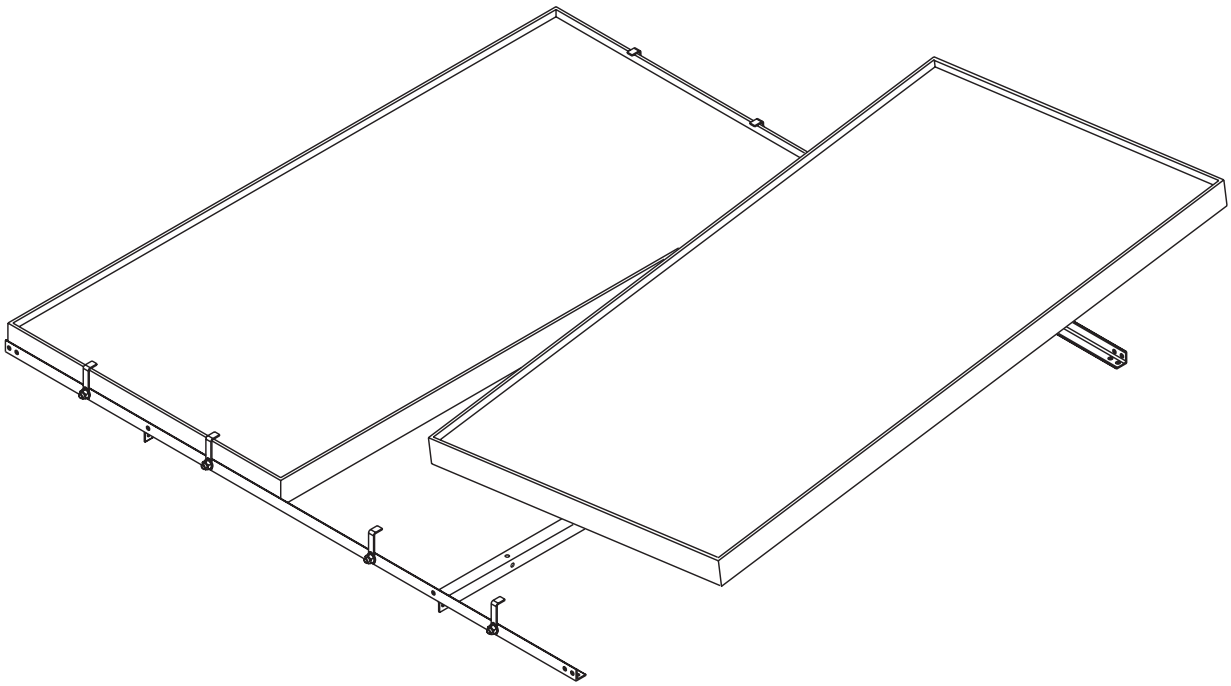
4




5
A
B
C
B
C
A
D
D
H x1
Gx1
Fx1

6





NOTA: Las estructuras que se detallan a continuación, no se suministran con el conjunto del equipo forzado T. P.. Han de solicitarse por separado.

Para instalar los equipos forzados de 150 y 200 litros, habrá que adaptar, por ambos lados, los largueros "A" a la anchura del captador solar, protegiendo posteriormente con pintura para intemperie los cortes realizados.

Denominación	Código	Número de Bultos
Estructura T.P 2x2.4x45º	**979010370**	
Escuadra de 45º	979010352	2
Varios estructura 2x2.4x45º	979010361	1
Estructura T.P 2x2.4x45º	**979010566**	
Escuadra de 45º	979010664	2
Varios estructura 2x2.4x45º	979010673	1

Escuadra de 45º (Cod. 979010352) 2 Captadores

Nº	Descripción	Unidades	Largo mm
1	Larguero lateral captador	1	2250
2	Base escuadra	1	1455
3	Tirante escuadra	1	1195
4	Tornillos c/ avellanada M10	3	-
5	Tuerca M10	3	-
6	Arandela plana 10	3	-

Varios estructura 2x2.4x45º (Cod. 979010361) 2 Captadores

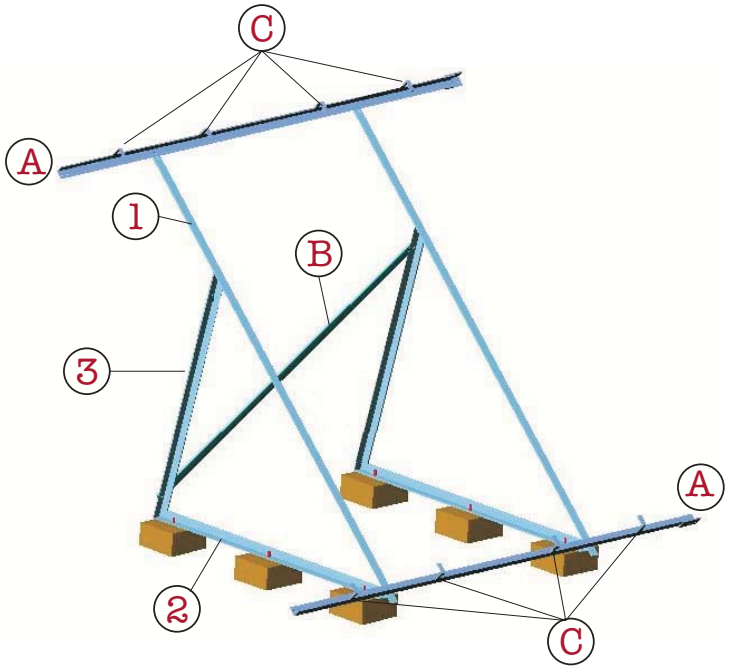
Nº	Descripción	Unidades	Largo mm
A	Larguero sujeción captador	2	2340
B	Pletina de unión escuadras	1	1530
C	Garras fijación captadores	8	-
4	Tornillos c/ avellanada M10	14	-
5	Tuerca M10	14	-
6	Arandelas plana 10	14	-

Escuadra de 30º (Cod. 979010664) 2 Captadores

Nº	Descripción	Unidades	Largo mm
1	Larguero lateral captador	1	2250
2	Base escuadra	1	1455
3	Tirante escuadra	1	850
4	Tornillos c/ avellanada M10	3	-
5	Tuerca M10	3	-
6	Arandela plana 10	3	-

Varios estructura 2x2.4x30º (Cod. 979010673) 2 Captadores

Nº	Descripción	Unidades	Largo mm
A	Larguero sujeción captador	2	2340
B	Pletina de unión escuadras	1	1400
C	Garras fijación captadores	8	-
4	Tornillos c/ avellanada M10	14	-
5	Tuerca M10	14	-
6	Arandelas plana 10	14	-



3.-CARACTERISTICAS DE FUNCIONAMIENTO

Mediante una bomba situada en el retorno, el fluido es impulsado a través de los captadores cuando estos se encuentran expuestos a una cantidad suficiente de irradiación.

El control de la bomba se realiza mediante una centralita diferencial en función de las temperaturas en la salida de los captadores, y en el interior del depósito.

El proceso de calentamiento se desarrolla de la siguiente forma:

El fluido caloportador sale por la parte inferior del serpentín, hacia el captador, por donde pasa lentamente por el circuito interior del mismo, hasta llegar al extremo superior del captador, ya caliente, desde donde penetra directamente al serpentín.

El sistema forzado es un sistema indirecto con las siguientes características y ventajas.

Sistema valido para climas fríos y/o aguas duras o corrosivas. Basados en el intercambiador de calor de gran superficie. Un circuito cerrado donde el fluido caloportador del captador pasa por el serpentín y una vez efectuado el intercambio de calor vuelve al captador para ser recalentado. Simultáneamente, el agua fría de la red entra al acumulador solar, se calienta por medio del proceso de intercambio pasando directamente al consumo o sistema de apoyo.

Es recomendable agregar una solución anticongelante. (Usar el liquido anticongelante FAGOR, cuya denominación comercial es LS-25L, código 979011057)

No hay formación de sedimento en el captador.

La relación adecuada entre la capacidad de agua del acumulador solar y la superficie del captador es la siguiente:

Denominación	Unidades	Capacidad (litros)	Superficie (m^2)
Solaria 2.4	**1**	**150**	**2.4**
Solaria 2.8	**1**	**200**	**2.8**
Solaria 2.4	**2**	**300**	**2 x 2.4**

3.1 Valores nominales

Los valores nominales de funcionamiento deben estar comprendidos entre los siguientes parámetros:
Presión: de 0,5 a 6 bar
Temperatura: de 10 a 60 ºC

3.2 Límites funcionales

Los valores límites de funcionamiento son:
Presión: 8 bar (Se han ensayado los acumuladores solares y captadores a presiones de 14 y 8 bar respectivamente)
El sistema está protegido por la válvula de seguridad a 8 bar.

Temperatura: 120 ºC
Calidad del agua: Contenidos máximos
- Cal: no excederá de 200 mg/l
- Salinidad: no excederá de 500 mg/l
- Acidez:el PH estará comprendido entre 5 y 12

3.3 Energía auxiliar

3.3.1 Sistema auxiliar externo.

Según el tipo y la distancia entre el sistema solar y los puntos de consumo, este sistema auxiliar podrá estar conectado en serie o en paralelo si se emplea un sistema de energías renovables.

En caso de estar conectado en serie deberá realizarse un by-pass que permita:

1.- Que el agua del equipo solar vaya directamente a consumo (tiempo soleado).
2.- Que el agua precalentada por el equipo solar, pase por el sistema energético auxiliar donde terminará de alcanzar la temperatura de uso. Este sistema es aconsejable si el sistema energético auxiliar está constituido por una caldera, un termo eléctrico o un termo de gas modulante.

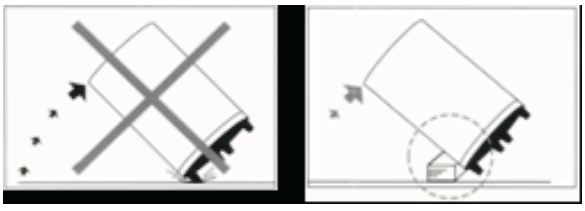
La conexión en paralelo permitirá únicamente utilizar alternativamente el sistema solar o el equipo auxiliar. Se podrá instalar de este modo:

1.- Cuando no sea posible regular la temperatura de salida del agua.
2.- Si el sistema energético auxiliar está constituido por uno o varios calentadores no modulantes.
3.- Si existe una preinstalación solar que dificulte o impida el conexionado en serie.
4.- Cuando el recorrido de tubería, desde el acumulador solar hasta el punto de consumo más lejano sea superior a 15 m. lineales a través del sistema auxiliar.

4.- INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

4.1 Directivas Generales

- Se sugiere instalar los captadores en un área sin sombras proyectadas por árboles o edificios, respetando las especificaciones del CTE.
- Asegúrese de que el tejado o terraza pueden soportar la carga. El peso total de los captadores es del orden de 100 kg.
- Colocación de las patas del acumulador solar:



a.- La superficie del fondo debe estar limpia, seca y a una temperatura superior a 18ºC.
b.- Con objeto de obtener una buena adherencia deben esperarse 10 minutos antes de apoyar el tanque sobre sus soportes.
c.- No deben presionarse los soportes al levantar el acumulador solar.
d.- Coloque el acumulador solar en el punto más cercano a las tomas de consumo posible.
e.- Aunque el acumulador solar tiene aislamiento de exteriores, la parte superior del mismo debe de quedar protegida del agua.
f.- La bomba de circulación no debe quedar a la intemperie.

4.2 Ángulo de Inclinación

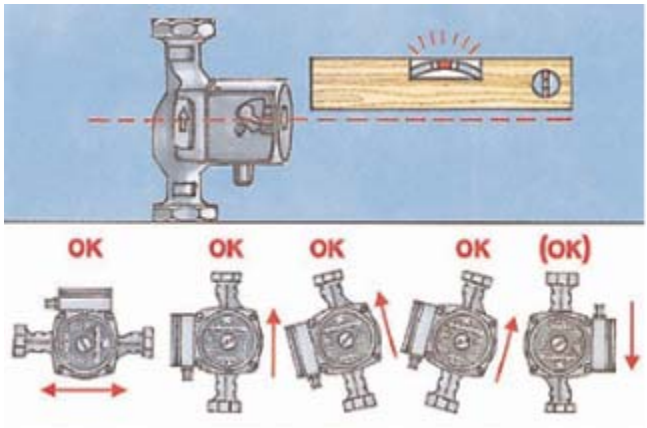
El ángulo de inclinación recomendado es el de la latitud + 10º. No obstante se recomiendan los siguientes valores:
- viviendas de uso anual: 45º
- viviendas de uso estival: 35º
En ambos casos es aceptable una desviación de 15º.

4.3 Dirección del Captador

Debe situarse en dirección Sur. Use una brújula para determinar su posición correcta. Se puede admitir una desviación de + - 45º.

4.4 Conexionado del kit

Proceda a conectar el kit de conexiones de acuerdo con el esquema correspondiente. Al hacer esta operación tenga en cuenta que el eje de la bomba debe quedar horizontal.

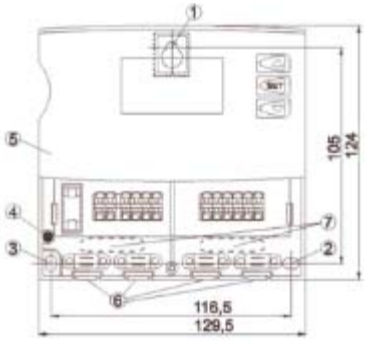


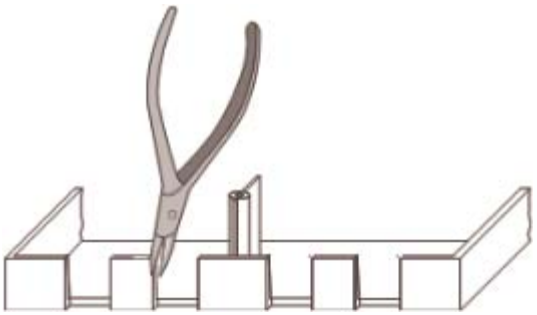
Se recomienda seleccionar la primera velocidad de la bomba.

La cubierta superior de la centralita protege la electrónica de la misma, por lo que nunca debe abrirse. Para empotrar la centralita a la pared, comience fijando el tornillo 1 a la pared, (La centralita quedará colgando sobre el mismo) y posteriormente marque la posición de los dos tornillos inferiores(2, 3), y fije la centralita a la pared con estos.

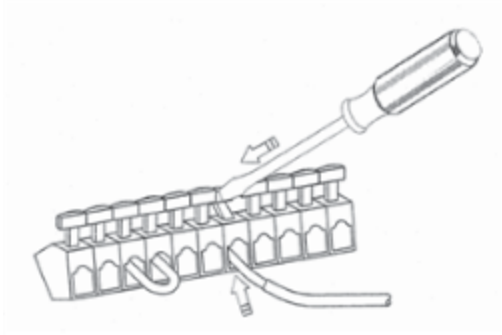
La centralita debe colocarse en un lugar seco, alejado de sustancias inflamables. No coloque esta bajo tuberías, ya que podría llegar a mojarse en caso de fuga.

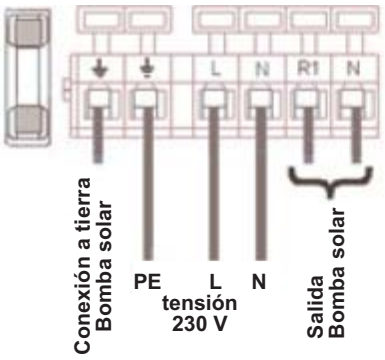
Utilizando un cortahilos deje libre las entradas para los cables.

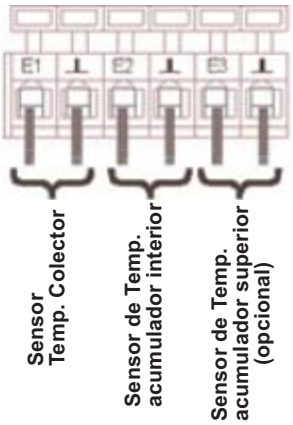




Utilice un destornillador para conectar los diversos cables según el esquema y las instrucciones siguientes.
Conecte la sonda de los captadores en los bornes E1 y siguiente y la del acumulador solar en las E2 y siguiente.
Utilizando un cable de tres hilos de 1’5 mm^2 de sección conecte las fases de la bomba a los bornes R1, N y la tierra del mismo borne de tierra .
Alimente la centralita a 220 V a través del borne L y N sin olvidar realizar la puesta a tierra de la misma (borne de tierra).
Finalmente tape la tapa de la centralita.





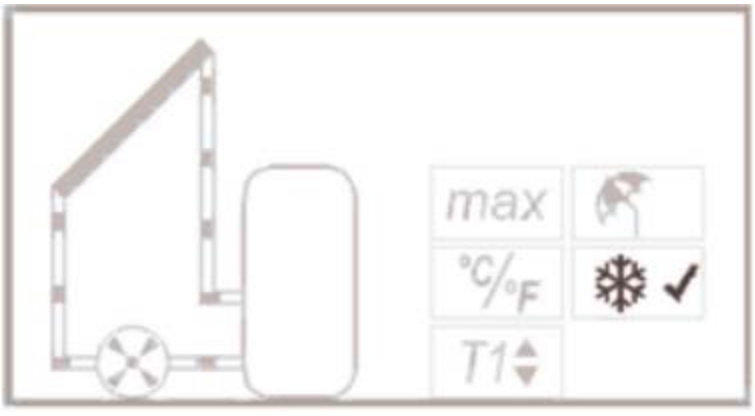


5.- LLENADO DEL SISTEMA

¡Es muy importante respetar el orden de las etapas de llenado!

Proceda al llenado del tanque interior (agua a consumo) con agua, teniendo en cuenta de expulsar todo el aire. Verificar una vez lleno que no hay fugas en las conexiones.

Llene el intercambiador de calor y los captadores con agua. Los captadores deberán estar fríos (20 ºC) y no existir riesgo de congelación. Llene el sistema desmontando el purgador nº8 hasta que salga agua sin burbujas de aire y realice pruebas de funcionamiento. Vacie todo el circuito de agua y rellenelo con el anticongelante FAGOR. Cerrar el sistema con el purgador nº8 y ensayar el equipo. Tarar el sistema de llenado a 1.5 kg/cm , en frío, y dejar la válvula de llenado abierta. Comprobar que no tenga fugas en las conexiones y repetir la comprobación cuando haya alcanzado la temperatura y por tanto presión.



6.-RECOMENDACIONES PARA INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

6.1. Protección ante las altas temperaturas

En contra de la creencia general, los mayores problemas que pueden presentarse en una instalación solar térmica son debidos a las altas temperaturas que pueden alcanzarse en los circuitos solares primarios y en consecuencia en toda la instalación.

Es por este motivo que debemos ser especialmente cuidadosos en el diseño de la instalación para que no se produzcan excedentes energéticos que provocan estas altas temperaturas.

De cualquier forma, en una instalación solar térmica, por muy diversos motivos, siempre se producen estas altas temperaturas y por tanto es muy importante la selección de los equipos y el modo de instalarlos.

Para ayudar a nuestros clientes en el diseño y montaje de las instalaciones de energía solar térmica, exponemos una serie de recomendaciones a tener en cuenta:

6.1.1. Control de arranque de la bomba del primario cuando el captador está demasiado caliente

Es recomendable que el sistema de control haga que la bomba del primario se pare cuando se alcanzan temperaturas excesivas que pueden ser peligrosas para la instalación.

6.1.2. Bombas de circuito solar

6.1.2.1. Situación de las bombas

Las bombas deben colocarse en la parte más fría del circuito primario, para evitar, en la medida de lo posible, que se vean afectadas por las altas temperaturas que se alcanzan en el circuito primario solar sobre todo cuando las instalaciones entran en estancamiento debido, por ejemplo, a una falta de consumo.

6.1.2.2. Tipos de bombas

Deben utilizarse bombas que soporten mas de 120ºC. Para una mayor seguridad en instalaciones grandes se pueden instalar bombas de rotor seco. Estas bombas pueden trabajar a temperaturas mas elevadas que las de rotor húmedo.

También pueden utilizarse bombas con cuerpo de bronce para circulación del agua de consumo en el circuito primario de captadores solares, aunque las bombas de cuerpo de acero son perfectamente adecuadas siempre y cuando tengamos en cuenta las temperaturas de operación. Al seleccionar las bombas de circulación es necesario tener en cuenta la utilización de anticongelante para considerar la potencia y materiales adecuados.

6.1.3. Altas temperaturas en los vasos de expansión

En los vasos de expansión utilizados en el circuito solar, hay que tener especial cuidado para evitar que la membrana se vea afectada por las altas temperaturas que puede haber en el circuito. Existen varias formas de evitarlo:

1.- Enfriando el fluido lo máximo posible antes de que llegue al vaso. En instalaciones pequeñas bastará con no aislar las tuberias de conexión de los vasos y en instalaciones grandes se puede colocar un depósito intermedio de enfriamiento.
2.- Colocando el vaso por debajo del nivel de captadores solares. Además el vaso tiene que estar físicamente por debajo del campo de captadores, así se evita que le puedan llegar golpes de vapor hasta la membrana.

3.- Colocando una válvula de corte motorizada. Si el vaso de expansión va a estar al mismo nivel o por encima de los captadores solares habrá que protegerlo colocando una válvula de 2 vías motorizada enclavada con la bomba de primario. De este modo cuando la bomba esté parada, la válvula estará cerrada y se impedirá que haya una posible recirculación de vapor en el circuito. Esta recirculación la puede provocar la menor densidad del vapor con respecto del anticongelante. Esta recirculación provocaría que el vapor llegara a cualquier punto del circuito y dañaría el vaso de expansión y otros elementos.

4.- Sobredimensionar el vaso de expansión. Para mayor seguridad, conviene instalar un vaso que sea capaz de absorber con holgura las dilataciones del volumen del circuito. Por ello, como criterio de dimensionamiento, se recomienda contabilizar como volumen de fluido de la instalación solar el comprendido en los captadores y en las tuberías de unión de estos (en resumen, en las tuberias de la terraza).

6.1.4. Material de tuberia en circuito primario

Todos los materiales utilizados en el circuito primario solar deben soportar los 175ºC, por lo que quedan excluidos el PVC y materiales plasticos en general. El material idóneo para realizar el circuito primario es el cobre rígido, debido a su precio económico y su alta resistencia a las temperaturas. El diametro de las tuberias se calcula en función del caudal que circula por ellas, pero el mínimo a utilizar será siempre el diámetro de conexión de todos los elementos del circuito solar. Utilizar un diametro inferior haría necesario un gran número de piezas de recucción.

Como elemento para sellado de juntas o "estopa", se desaconseja el cáñamo y el teflón. Se recomienda hilo de "loctite".

6.1.5. Llaves de corte y válvulas de circuito primario

Las llaves de corte, incluso las de bola normalmente utilizadas, deben soportar los 175ºC que se pueden alcanzar en el circuito primario. Existen muchos productos pensados para las instalaciones de agua sobrecalentada que aguantan hasta 180ºC y que son ideales para las instalaciones de energía solar.

6.1.6. Tipo y espesor de los aislantes de tuberias
El aislante tendrá que soportar 175ºC que recomendamos, las opciones de aislante son las siguientes:
- Fibra de Vidrio, cenvenientemente protegida para exteriores, mediante chapa de aluminio o asfalto.
- Aislamientos comerciales modelo HT. Coquilla de aislante térmico especialmente diseñada para trabajar a altas temperaturas.

El espesor debe ser al menos igual al diametro de la tubería.

6.2. Llenado de la instalación

6.2.1. Presión de nitrogeno adecuada en vasos de expansión

Es especialmente importante que el nitrogeno del vaso de expansión tenga una presión adecuada, 1,5+0,1*h (bar) (siendo "h" la altura geométrica de la instalación en el lugar donde se instala el vaso), para que pueda cumplir su función correctamente. El vaso de expansión ha de ser capaz de evacuar todo el volumen de líquido de los captadores en los momentos

de estancamiento de la instalación.

Es bastante importante tener en cuenta que la presión del vaso de expansión que nos suministren sea al menos de 3 bares ya que si no nos lo suministran de 1,5 bar nunca podremos llegar a la presión mínima de llenado.

La presión del vaso de expansión se debe comprobar siempre antes de colocarlo, ya que si es menor que la de llenado no nos daremos cuenta aunque la instalación esté en frío.

6.2.2. Primer lavado de la instalación

Es muy recomendable hacer un primer lavado de la instalación antes de colocar los captadores. De este modo se arrastran todas las cascarillas de las soldaduras antes de instalar los paneles, evitando posibles obstrucciones. Este primer enjuague es especialmente importante ya que los captadores tiene pasos de diametro reducido.

En cualquier caso, se haga o no este lavado, hay que enjuagar muy bien la instalación antes de llenar con el anticongelante.

6.2.3. Llenado manual del circuito primario

En el llenado manual del circuito primario solar hay que tener una precaución especial con la purga del aire. Conviene llenar inicialmente la instalación a mayor presión para luego ir aflojando (y eliminar aire) y volver a llenar. La bomba también hay que purgarla.

Es muy conveniente la instalación de un "grifo de llenado y vaciado" que incorpore una llave de corte intermedia para realizar el primer llenado cuando la instalación está totalmente vacía.

6.3. Fluidos caloportantes

6.3.1. Fluidos caloportadores disponibles

FAGOR recomienda la utilización de anticongelantes del tipo Tycofor o similar.

Este fabricante recomienda no mezclar Tycofor con ningún aditivo, porque pierde propiedades. En el caso de que haya que realizar una limpieza de la instalación se ha de hacer con agua de baja mineralización (agua mineral, tipicamente la empleada en el consumo humano).

De cualquier manera, como protección contra las heladas, se preverá alguno de los siguientes dispositivos de protección:

- Calentamiento de los captadores con la energía almacenada en los depositos solares, en caso de peligro de helada.
- Vaciado automatico por gravedad del circuito primario.

6.4 Purgadores

6.4.1. Instalación de purgadores

Se recomienda la instalación de un purgador en todos los puntos altos de la instalación, con objeto de eliminar con mayor facilidad las posibles bolsas de aire que se puedan acumular en el circuito. con objeto de prevenir la aparición de bolsas de aire, el trazado de la tuberia tendra una pendiente mínima del 2º en sentido ascendente.

En el caso de los purgadores de la baterias de captadores y aquellos situados

en puntos donde pueda llegar el vapor generado en los captadores, los purgadores deben permanecer con la llave de paso cerrada para evitar la fuga de fluido coloportador cuando entra en ebullición. Los purgadores y separadores de aire deben estar especialmente diseñados para soportar temperaturas de hasta 150ºC.

6.4.2. Separador de aire

Siempre debe existir un separador de aire en la parte baja del circuito primario, preferentemente en el lado caliente. Es imprescindible para poder purgar correctamente el circuito. La función de este separador es eliminar el aire disuelto en el fluido caloportador y conseguir así la mayor eficiencia del mismo.

El purgador del separador de aire es el único que debe permanecer abierto en la instalación

Todos los separadores de aire tienden a ensuciarse con facilidad, por lo que es muy importante que exista un filtro antes del separador. De este modo se evita que el separador se ensucie. Su limpieza suele ser bastante dificil.

6.4.3 Cierre de los purgadores captadores

Es muy importante que siempre se queden los purgadores de los captadores cerrados cuando está llena la instalción, para evitar que salga vapor por ellos. El purgador del separador de aire siempre estará abierto. Si los purgadores de los captadores se dejan con la llave abierta se perderá vapor por ellos, lo que hará que en poco tiempo se pierda la presión de la instalación y que además se deteriore el purgador.

6.4.4. Aire en los captadores

El aire en los captadores puede provocar grandes perdidas de rendimento y problemas de circulación. Por ello es muy importante que los captadores se llenen con especial cuidado y que tengan una ligera inclinación hacia la salida. También es muy importante llenar siguiendo el metodo propuesto con el grifo de llenado y vaciado.

6.5. Montaje de la instalación Solar

6.5.1. Seguridad en los montajes sobre tejado

Para poder realizar las tareas de mantenimiento en el tejado con un mínimo de seguridad debe haber en el tejado ganchos previstos para amarrar los cinturones de seguridad. Es muy interesante prever esos ganchos en el montaje de los paneles.

6.5.2. Montaje con suficiente espacio

A la hora de realizar el montaje de los captadores solares, en la terraza, hay que hacerlo con el suficiente espacio para el caso en el que sea necesario realizar un desmontaje parcial de la instalación.

6.5.3. Utilización de guantes

Es necesario tener guantes cuando se manipulen las uniones de los captadores habiendo radiación solar, de lo contrario se corre el riesgo de sufrir quemaduras. Si se prevé que hay que hacer trabajos continuados en los captadores solares durante los momentos de mayor radiación solar, es muy interesante taparlos para que no se eleve demasiado su temperatura.

6.5.4. Posición relativa entre T de la sonda y el purgador

Se debe colocar antes la T de la sonda de temperatura y después el purgador, de este modo se consigue la máxima penetración de la sonda en el captador. Esto es especialmente importante cuando no existe sonda de radiación solar. Además es importante colocar el aislamiento térmico correspondiente a la vaina de temperatura, de este modo la medida de la temperatura será mas real y se ahorran perdidas térmicas.

6.5.5 Válvulas de equilibrado hidráulico

Se recomiendo la instalación de este tipo de válvulas para equilibrar los circuitos hidráulicos.

Es importante respetar las distancias mínimas requeridas para que las válvulas de regulación de caudal indiquen el caudal adecuadamente.

6.5.6. Colocación de instrumentación en los esquemas

Con obejto de facilitar la detección de averias se deben incorporar portamanometros, sobre todo antes y después de la bomba de primario. A la hora de tomar medidas, conviene hacerlas con el mismo manometro para no "contaminar" la medida con el error de distintos aparatos.

6.5.7. Diseño de circuitos en zonas donde existen problemas de cal en el agua de red

En instalaciones donde el agua de red sea muy dura, se deben incorporar sistemas de tratamiento del agua de red, asi como instalar intercambiadores para cerrar el circuito secundario. Del mismo modo, se han de limitar las temperaturas de trabajo, para reducir en la medida de lo posible la aparición de calcificaciones. El efecto de la cal en los intercambiadores y el resto de equipos es una reducción de la vida útil de estos.

6.5.8. Limpieza de los captadores en frio

No es recomendable limpiar con agua fría los captadores solares cuando están calientes, se podría llegar a romper la cubierta de vidrio. Mejor limpiar los captadores por la mañana temprano o por la noche. En cualquier caso la limpieza de los captadores no es necesaria para su buen funcionamiento salvo en casos de suciedad muy extrema.

Fagor Electrodomésticos, S. Coop.
División Confort
Avda. de Cervantes, 45
48970 BASAURI (Bizkaia)
Tfno. 94 466 71 00
Fax. 94 426 40 05
www.fagor.com
info@fagor.com

M4F200802
AF20008A3
Fecha 23/09/08

línea confort
lineaconfort@fagorelectrodomesticos.com
902 20 00 45

energía solar

FAGOR ELECTRODOMÉSTICOS, se reserva la facultad de modificar las características y especificaciones de sus aparatos, así como la composición de su gama de productos sin previo aviso.

CALIDAD DE GESTION
AENOR Gestión Ambiental
AENOR Empresa Registrada